

Регистрационный № 71336-18

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные ЛЕ-3

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трёхфазные многотарифные ЛЕ-3 (в дальнейшем - счетчики), предназначены для измерений и учета активной или активной и реактивной энергии в трехфазных трех- или четырехпроводных цепях переменного тока. Счетчики позволяют вести учет электрической энергии дифференцированно по зонам суток в соответствии с заданным тарифным расписанием.

Описание средства измерений

К средствам измерений данного типа относятся счетчики исполнения в соответствии со структурной схемой условного обозначения, отличающиеся конструктивным исполнением:

- непосредственного или трансформаторного подключения;
- для установки на рейку ТН-35 или для крепления винтами на вертикальную поверхность;
- со встроенными реле управления нагрузкой или без реле;
- с проводными и различными беспроводными интерфейсами связи для обмена информацией с внешними устройствами.

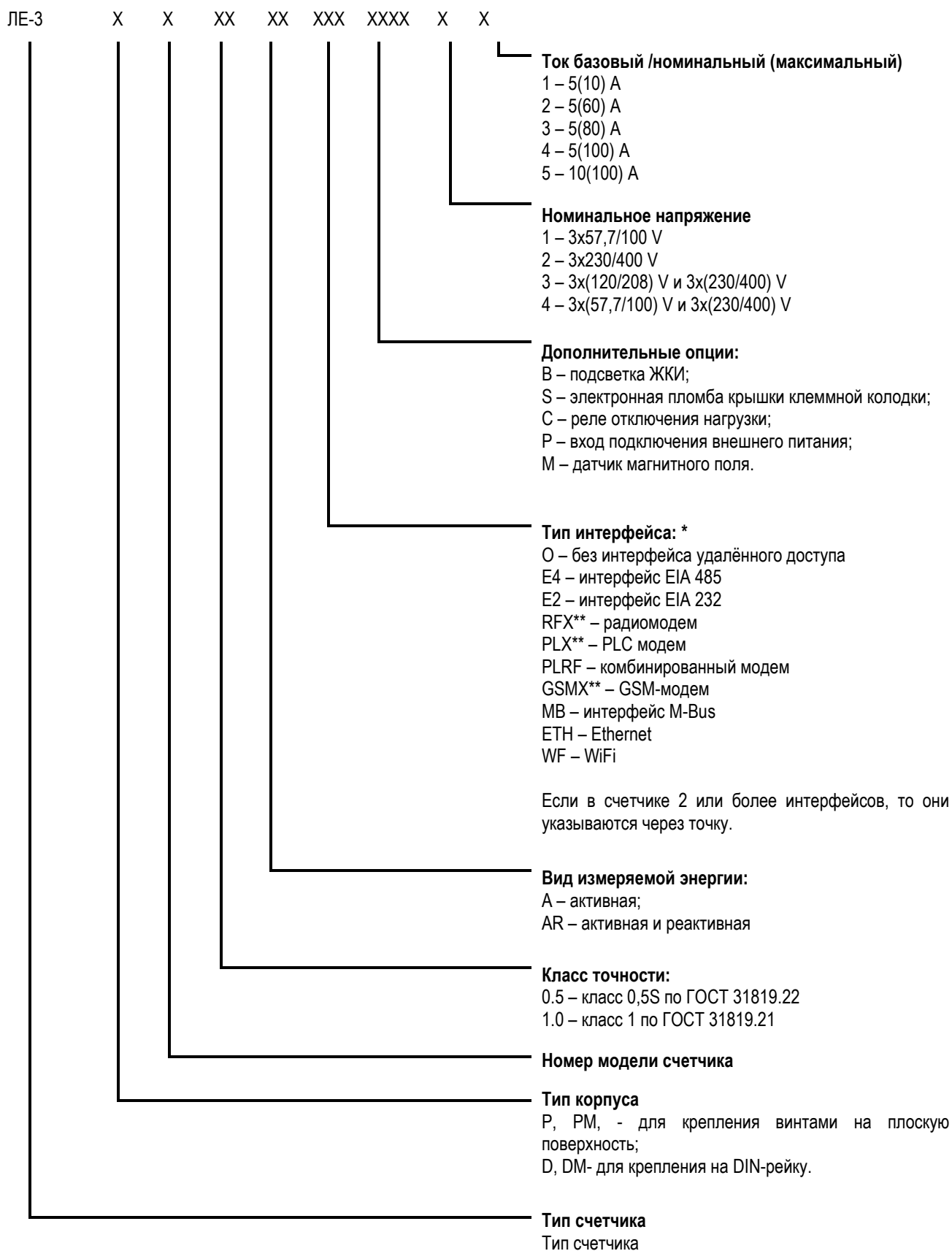
Принцип действия счетчика основан на измерении и математической обработке сигналов тока и напряжения с последующим вычислением параметров потребления электрической энергии и передаче этой информации в счетный механизм.

Счетчики состоят из следующих функциональных узлов:

- датчика тока;
- датчика напряжения;
- блока питания;
- счетного механизма с энергонезависимой памятью и жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) в качестве устройства отображения информации;
- часов реального времени;
- источника резервного питания;
- измерительной схемы;
- интерфейсных схем;
- оптического импульсного выхода;
- испытательного выхода.

Конструктивно счетчики выполнены в виде электронного модуля, корпуса и крышки колодки зажимов. Корпус состоит из цоколя, кожуха и колодки зажимов. Крепление кожуха к цоколю и установка крышки колодки зажимов предусматривает возможность навешивания пломб после поверки энергосбытовой организации.

Структурная схема условного обозначения:



* все счетчики оснащены оптическим портом по ГОСТ IEC 61107; **X-исполнение модуля

Отсутствие символа в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции у счетчика.

Счетчики оснащены электронной пломбой крышки клеммной колодки и электронной пломбой корпуса.

В качестве датчиков тока в счетчиках трансформаторного подключения используются трансформаторы тока, в счетчиках непосредственного подключения - трансформаторы тока, нечувствительные к постоянной составляющей в сигнале тока или низкоомные шунты. Датчик напряжения представляет собой резистивный делитель. Счётный механизм счётчика электронный, содержит микроконтроллер, память и жидкокристаллический индикатор. В зависимости от модели счетчика измерительная схема реализована на отдельной микросхеме или входит в состав микроконтроллера. Результаты измерения сохраняются в энергонезависимой памяти счетчика и отображаются на ЖКИ. При отсутствии внешнего напряжения питание часов осуществляется от резервного источника питания - литиевой батареи.

Общий вид и схема пломбировки счетчиков от несанкционированного доступа энергоснабжающей организацией и после поверки осуществляется в виде навесных пломб с оттиском клейма поверителя на пломбировочных винтах, как показано на рисунках 1-5.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр счетчика, в виде цифрового кода наносится методом лазерной гравировки или печатью на щиток счетчика.

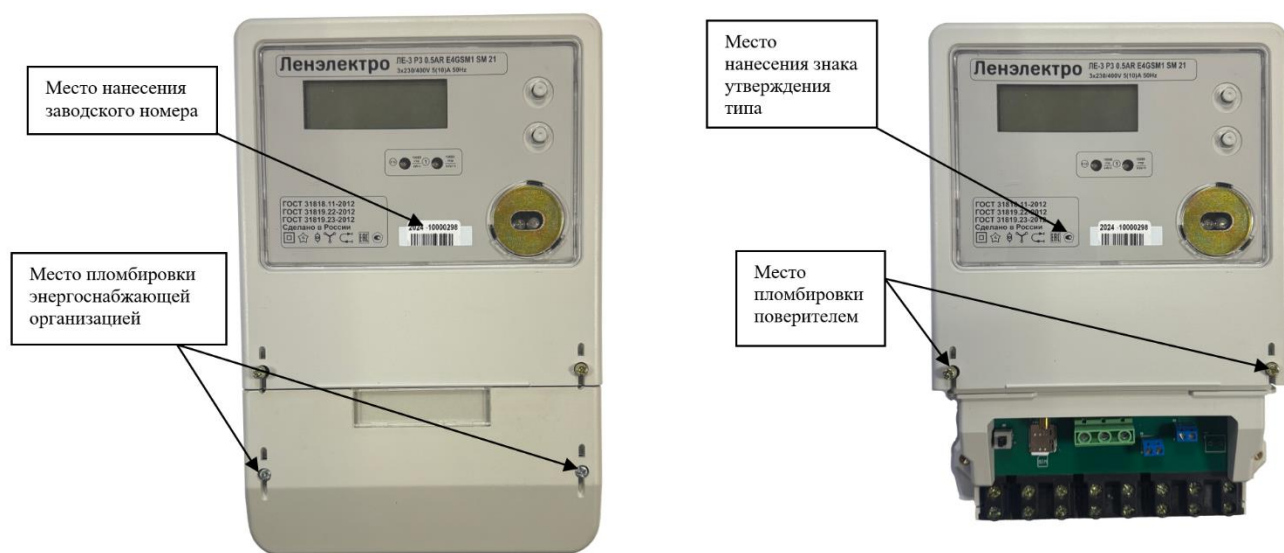


Рисунок 1 – Общий вид счетчика модели ЛЕ-3Р и места пломбировки



Рисунок 2 – Общий вид счетчика модели ЛЕ-3Р и места пломбировки



Рисунок 3 – Общий вид счетчика модели ЛЕ-3Д и места пломбировки

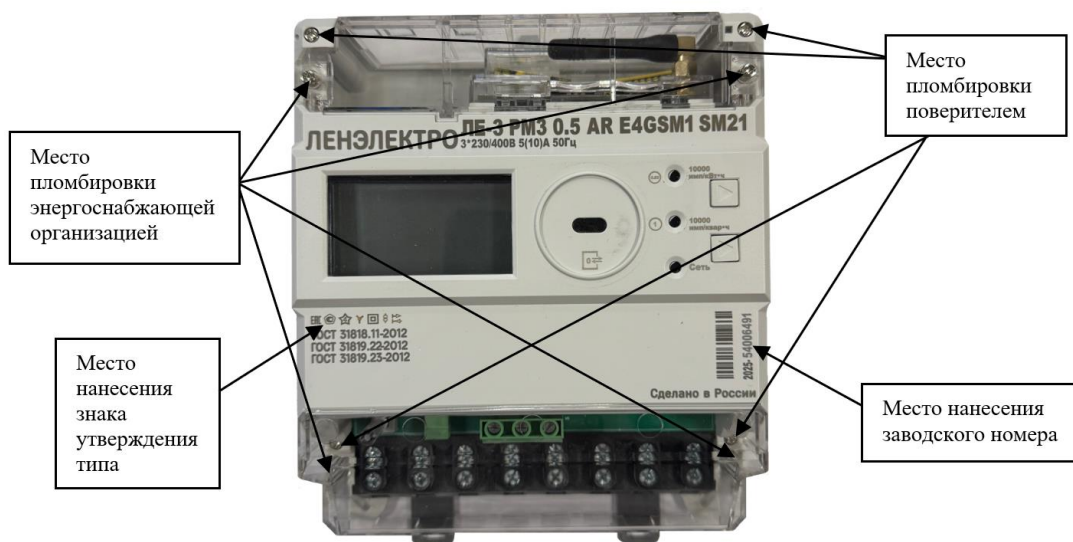


Рисунок 4 – Общий вид счетчика моделей ЛЕ-3 РМ



Рисунок 5 – Общий вид счетчика моделей ЛЕ-3 DM

Программное обеспечение

Программное обеспечение является встроенным (ВПО) и выполняет функции управления режимами работы счетчика, сбора данных об измеренной электрической энергии, их математическую обработку, хранение и передачи измерительной информации ВПО записывается в энергонезависимую память программ микроконтроллера на этапе производства счётчиков. Программное обеспечение логически разделено на метрологически значимую часть программного обеспечения и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть (МЗЧ) не может быть изменена через внешние порты счётчика. МЗЧ выполняет функции управления режимами работы измерительного аналого-цифрового преобразователя, математической обработки измерительной информации, а также функции загрузки, проверки и активации метрологически незначимой части ВПО. Доступ к МЗЧ возможен только после удаления пломбы поверителя и разборки корпуса.

Метрологически незначимая часть (МНЧ) встроенного программного обеспечения может быть изменена через внешние порты счётчика. МНЧ выполняет функции управления тарифами и выходными устройствами, накопления и представления данных учёта. МНЧ защищена от преднамеренного изменения такими средствами:

- а) обновление МНЧ возможно через внешние порты счётчика только при связи по уровню 2 «Администратор», которая защищена паролем;
- б) загрузка МНЧ ведётся только шифрованными пакетами;
- в) метрологически значимая часть проверяет контрольную сумму каждой строки МНЧ, а также контрольную сумму в целом, и активирует МНЧ только в том случае, если контрольные суммы сходятся.

Обмен данными с внешними устройствами, в зависимости от исполнения счётчика, осуществляется через интерфейсы:

- оптический порт;
- проводные интерфейсы - RS-485, RS-232, M-Bus, Ethernet, PLC;
- беспроводные интерфейсы – модемы: GSM, WiFi, RFX или PLRF с помощью программного обеспечения (ПО) «ЛЕ-Конфигуратор», которое предназначено для связи счетчика с ПК.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических и технических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ВПО счётчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	ЛЕ-3Р(М)1	ЛЕ-3Р(М)1	ЛЕ-3Р(М)2	ЛЕ-3Р(М)2	ЛЕ-3Р(М)3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1	2	3	4	5
Идентификационное наименование ПО	ЛЕ-3Р(М)3	ЛЕ-3Р(М)1	ЛЕ-3Р(М)1	ЛЕ-3Р(М)2	ЛЕ-3Р(М)2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6	7	8	9	10
Идентификационное наименование ПО	ЛЕ-3Р(М)3	ЛЕ-3Р(М)3	ЛЕ-3D(М)1	ЛЕ-3D(М)1	ЛЕ-3D(М)2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	11	12	13	14	15
Идентификационное наименование ПО	ЛЕ-3D(М)2	ЛЕ-3D(М)3	ЛЕ-3D(М)3		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	16	17	18		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности:	0,5S (ГОСТ 31819.22-2012) 1 (ГОСТ 31819.21-2012) 2 (ГОСТ 31819.23-2012)
Номинальное напряжение (фазное/линейное), В	57,7/100; 120/208; 230/400
Номинальный или базовый ток (максимальный), А	5 (10); 5 (60); 5 (80); 5 (100) 10 (100)
Номинальная частота сети, Гц	50
Передаточные числа по электрическому испытательному выходу и импульсному выходному устройству, имп/кВт·ч	от 400 до 300000 *
Чувствительность (стартовый ток) в % от I_n для счетчиков трансформаторного включения: - при учете активной и реактивной энергии для класса точности 1 - при учете активной энергии для класса точности 0.5S - при учете реактивной энергии для класса точности 2 для счетчиков непосредственного включения: - при учете активной и реактивной энергии для класса точности 1 - при учете реактивной энергии для класса точности 2	$0,002 I_{ном}$ $0,001 I_{ном}$ $0,003 I_{ном}$ $0,004 I_б$ $0,005 I_б$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки: - при питании от сети напряжения - при питании от автономного источника	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от 30 до 80 от 86 до 106
Примечание: - * В зависимости от модификации	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество тарифов	до 8
Полная мощность, потребляемая в каждой цепи тока, В·А, не более	0,1 (для счетчиков трансформаторного включения); 0,05 для счетчиков непосредственного включения)
Полная (активная) мощность, потребляемая в каждой цепи напряжения счётчика, В·А (Вт), не более При наличии модема полная (активная) мощность, В·А (Вт), не более	2 (1) 10 (4)
Габаритные размеры счетчиков (высота×ширина×глубина), - для крепления винтами (рисунок 1), мм, не более - для крепления винтами (рисунок 2), мм, не более - для установки на рейку ТН-35 (рисунок 3,) мм, не более - для крепления винтами (рисунок 4), мм, не более - для установки на рейку ТН-35 (рисунок 5,) мм, не более	193×279×83,1 170×227×63,5 140×118,8×66,1 170×230×75 160×145×80
Масса счетчика: - для крепления винтами, кг, не более - для установки на рейку ТН-35, кг, не более	1,5 0,9
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –40 до +70 90 при 30 °С от 84 до 107 (от 630 до 800)

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	280 000

Знак утверждения типа

наносится лазерной гравировкой на лицевую панель счетчика или щиток счётчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность счетчиков электрической энергии ЛЕ-3

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные ЛЕ-3		1 шт.
Паспорт	ЛЕЭЛ.411152.002 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЛЕЭЛ.411152.002 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ЛЕЭЛ.411152.002 РЭ «Счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные ЛЕ-3» п.1.7.3. «Устройство и работа».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.09.2025 №1932 (Приложение А)

Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ А до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ Гц до $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.03.2022 г. № 668

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

Технические условия ЛЕЭЛ.411152.002 ТУ «Счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные ЛЕ-3»

Изготовитель

Акционерное общество «Ленэлектро»

(АО «Ленэлектро»)

ИНН 7810039295

Адрес: 196191, Россия, г. Санкт-Петербург, Новоизмайловский пр-кт, д. 46, к. 2

Телефон(факс): (812) 374-21-46

Web-сайт: www.lenelectro.ru

E-mail: lenelektro@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555